

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2003年11月27日 (27.11.2003)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 03/097314 A1

(51) 国際特許分類⁷: B28B 11/02, C04B 33/30, B01D 39/20, F01N 3/02

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 加藤 茂樹 (KATO,Shigeki) [JP/JP]; 〒467-8530 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式会社内 Aichi (JP). 宮本 满 (MIYAMOTO,Mitsuru) [JP/JP]; 〒467-8530 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日本碍子株式会社内 Aichi (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP03/06201

(22) 国際出願日: 2003年5月19日 (19.05.2003)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2002-144147 2002年5月20日 (20.05.2002) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本碍子株式会社 (NGK INSULATORS, LTD.) [JP/JP]; 〒467-8530 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 Aichi (JP).

(74) 代理人: 渡邊 一平 (WATANABE,Kazuhira); 〒111-0053 東京都台東区浅草橋3丁目20番18号 第8菊星タービル3階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

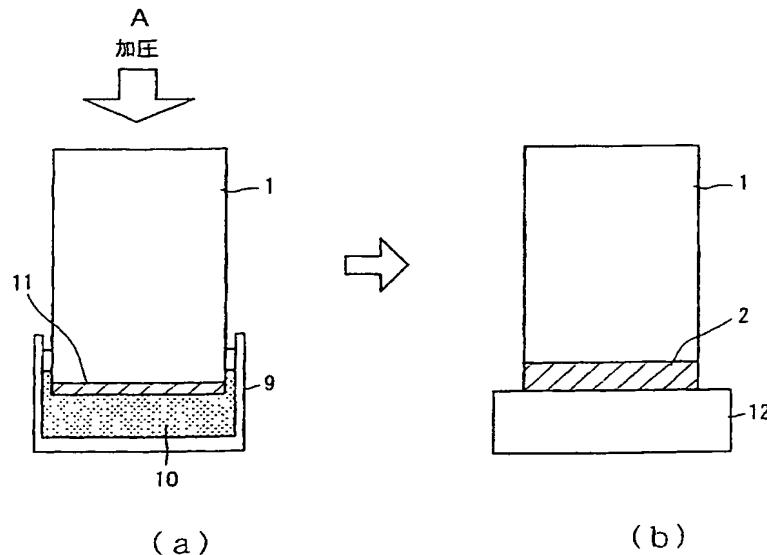
[続葉有]

(54) Title: METHOD OF MANUFACTURING HONEYCOMB STRUCTURAL BODY

(54) 発明の名称: ハニカム構造体の製造方法



WO 03/097314 A1



A...PRESSURIZATION

(57) Abstract: A method of manufacturing a ceramic honeycomb structural body (1) with a plurality of cells, comprising the steps of applying a mask (11) to a part of the cells at the end face thereof, immersing the end face covered by the mask (11) in slurry (10) containing at least ceramic powder to pressingly fill the slurry (10) into the remaining cells so as to form a sealed part (2), and drying the sealed part (2), characterized in that the sealed part (2) is dried by a heat conductive means (12), whereby the honeycomb structural body (1) having the sealed remaining cells can be provided.

[続葉有]



TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU,
ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ,
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 國際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約: 本発明は、複数のセルを有するセラミックハニカム構造体の端面において一部のセルにマスク 11 をし、そのマスク 11 をした端面を、少なくともセラミック粉末を含有するスラリー 10 中に浸漬することにより残部のセルにスラリー 10 を圧入して目封じ部 2 を形成し、目封じ部 2 を乾燥することによって、残部のセルが目封じされたハニカム構造体 1 を得るハニカム構造体の製造方法であり、目封じ部 2 を熱伝導手段 12 によって乾燥することを特徴とするものである。

明細書

ハニカム構造体の製造方法

技術分野

本発明は、例えば、集塵用のフィルタとして好適に用いられる、多数のセルのうちの一部のセルが目封じされたハニカム構造体の製造方法に関する。

背景技術

近年、化学、電力、鉄鋼、産業廃棄物処理をはじめとする様々な分野において、公害防止等の環境対策、高温ガスからの製品回収等の用途で用いられる集塵用のフィルタとして、耐熱性、耐食性に優れるセラミックハニカム構造体が用いられている。例えば、ディーゼル機関から排出されるパティキュレートを捕集するディーゼルパティキュレートフィルタ（D P F）等の高温、腐食性ガス雰囲気下において使用される集塵用フィルタとして、セラミックハニカム構造体（以下、単に「ハニカム構造体」と記す場合がある。）が好適に用いられている。

上記のような集塵用フィルタとして用いられるハニカム構造体は、圧力損失が低く、高い捕集効率が得られる構造であることが要求される。そこで、多数のセルのうちの一部のセルが目封じされたハニカム構造体が利用されている。例えば、図2に示すように、ハニカム構造体の多数のセル23の入口側端面Bと出口側端面Cとが互い違いに目封じ部22によって目封じされた構造のハニカム構造体21においては、被処理ガスG₁を入口側端面Bからセル23に導入させると、ダストやパティキュレートが隔壁24において捕捉される一方、多孔質の隔壁24を透過して隣接するセル23に流入した処理済ガスG₂が出口側端面Cから排出される。

上記のようなハニカム構造体は、流体の流路となる複数のセルを有する筒状のセラミックハニカム構造体の端面において一部のセルをマスクし、前記セラミックハニカム構造体のマスクした端面をセラミック粉末、分散媒等を含有するスラリー中に浸漬することにより残部のセルにスラリーを圧入して目封じ部を形成し、前記目封じ部を乾燥することによって製造することができる。そして、従来、

目封じ部の乾燥は、熱風乾燥炉を利用した熱風乾燥等によって行われてきた。

しかしながら、上記のような製造方法によって製造されたハニカム構造体は、目封じ部に欠陥が生じるという問題があった。図3は、ハニカム構造体21の入口側端面B近傍の模式的な拡大断面図であるが、本来、図3の(i)に示すように形成されるべき目封じ部22に、図3の(ii)に示すようにヒケ欠陥26が発生し、極端な場合、図3の(iii)に示すように目封じ部22を貫通する穴27が開いてしまうという問題があった。

ヒケ欠陥26が発生した場合には、目封じ部22の信頼性が低下するという不具合があるし、また、目封じ部22を貫通する穴27が開いてしまった場合には、集塵用フィルタとして用いる際に、その穴27からダストやパティキュレートが漏れてしまいフィルタとして機能しないことになる。従って、従来は、図3の(iv)に示すように、セル23に目封じ部22を形成するセラミックスラリーを余分に圧入し、目封じ深さdを深くすることにより、上記のような問題を回避していた。しかしながら、目封じ深さdを深くした場合には、セル22を区分する隔壁24の表面積、即ち、濾過面積が減少することになり好ましくない。

発明の開示

本発明は、上述のような従来技術の問題点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、目封じ部にヒケ欠陥が発生したり、或いは目封じ部を貫通する穴が開いてしまう事態を有効に防止し得るハニカム構造体の製造方法を提供することにある。

本発明者は、上述の課題を解決するべく銳意研究した結果、目封じ部を、従来の熱風乾燥炉のような熱対流手段によって乾燥するのではなく、熱伝導手段によって乾燥することによって、上記目的を達成することができるを見出し、本発明を完成させた。即ち、本発明は、以下のハニカム構造体の製造方法を提供するものである。

(1) 流体の流路となる複数のセルを有する筒状のセラミックハニカム構造体の端面において一部のセルをマスクし、前記セラミックハニカム構造体のマスクした端面を、少なくともセラミック粉末と分散媒と結合剤とを含有するスラリ

一中に浸漬することにより残部のセルに前記スラリーを圧入して目封じ部を形成し、前記目封じ部を乾燥することによって、前記残部のセルが目封じされたハニカム構造体を得るハニカム構造体の製造方法であって、前記目封じ部を熱伝導手段によって乾燥することを特徴とするハニカム構造体の製造方法。

(2) 前記熱伝導手段が電熱プレートである上記(1)に記載のハニカム構造体の製造方法。

(3) 前記マスクの厚さを0.03～0.5mmとする上記(1)又は(2)に記載のハニカム構造体の製造方法。

(4) 前記スラリーに含有される結合剤が熱ゲル硬化性の結合剤である上記(1)～(3)のいずれかに記載のハニカム構造体の製造方法。

(5) 前記スラリーの粘度が50～500dPa·sである上記(1)～(4)のいずれかに記載のハニカム構造体の製造方法。

図面の簡単な説明

図1(a)及び図1(b)は、本発明に係るハニカム構造体の製造方法の一実施態様を示す工程図であり、図1(a)は目封じ部を形成する工程を示す模式図、図1(b)は目封じ部を乾燥する工程を示す模式図である。

図2は、一般的なハニカム構造体の構造を示す模式図である。

図3は、ハニカム構造体の入口側端面近傍の模式的な拡大断面図である。

図4は、ハニカム構造体の入口側端面近傍の模式的な拡大断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明のハニカム構造体の製造方法の実施の形態を図面を参照しつつ具体的に説明する。

本発明者は、本発明のハニカム構造体の製造方法を開発するに際し、まず、目封じ部にヒケ欠陥が発生し、或いは目封じ部を貫通する穴が開いてしまう理由を検討した。その結果、従来のように、目封じ部の乾燥を熱風乾燥炉のような熱対流手段によって行った場合、その乾燥速度が遅いことに起因して、目封じ部にヒケ欠陥が発生したり、或いは目封じ部を貫通する穴が開いてしまうことを見出

た。

具体的に説明すると、目封じ部の乾燥を熱風乾燥炉のような熱対流手段によつて行った場合、その乾燥速度が比較的遅いため、目封じ部の外部側（ハニカム構造体の端面側）から徐々に乾燥（目封じ部を形成するスラリー中の水分の揮発）が行われ、これに伴つて、スラリー中の水分は目封じ部の中を内部側から外部側（ハニカム構造体の端面側）に向かって徐々に移動していく。この際、スラリー中のセラミック粒子のうち、セルの内壁に接触している粒子はアンカー効果によつてその部分に止まる一方、セルの内壁に接触していない粒子は水分と共に目封じ部の中を内部側から外部側（ハニカム構造体の端面側）に向かって徐々に移動していく。この現象により、目封じ部にヒケ欠陥が発生し、或いは目封じ部を貫通する穴が開いてしまうのである。

上記のように、目封じ部にヒケ欠陥が発生し、或いは目封じ部を貫通する穴が開いてしまうのは、乾燥速度が遅いことに起因するものであるため、このような事態を防止するためには、乾燥速度を速くすればよいということになる。

そこで、本発明においては、目封じ部を、従来の熱風乾燥炉のような熱対流手段によつて乾燥するのではなく、熱伝導手段によつて乾燥することとした。このようにすると、乾燥速度が速く、目封じ部全体において即時に乾燥（目封じ部を形成するスラリー中の水分の揮発）が行われるため、スラリー中の水分が目封じ部の中を内部側から外部側（ハニカム構造体の端面側）に向かって徐々に移動していくという現象は起こらない。従つて、スラリー中のセルの内壁に接触していないセラミック粒子が、水分と共に目封じ部の中を内部側から外部側（ハニカム構造体の端面側）に向かって徐々に移動していくということもなくなるため、目封じ部にヒケ欠陥が発生したり、或いは目封じ部を貫通する穴が開いてしまう事態を有効に防止することができる。

また、本発明の製造方法では、ヒケ欠陥等が発生しないので、従来、10 mm程度と必要以上に深くしていた目封じ深さを1～5 mm程度に浅くすることができる。従つて、セルを区分する隔壁の表面積、即ち、フィルタの濾過面積を減少させることなく、効果的に目封じを行うことができる。

本発明の製造方法の対象となるセラミックハニカム構造体は、流体の流路とな

る複数のセルを有するセラミックハニカム構造体である。セラミックである限りその材質については特に限定されず、例えば、コーデュライトからなるもの等が挙げられる。セラミックハニカム構造体の製造方法は特に限定されないが、適当な粘度に調整した坯土を、所望のセル形状、隔壁厚さ、セル密度を有する口金を用いて押出成形し、乾燥する方法等を好適に用いることができる。

本発明の製造方法においては、まず、上記セラミックハニカム構造体（以下、単に「ハニカム構造体」と記す場合がある。）の端面において一部のセルをマスクする。

マスクの方法は特に限定されないが、例えば、ハニカム構造体の端面全体に粘着性フィルムを貼着し、その粘着性フィルムを部分的に穴開けする方法等が挙げられる。より具体的には、ハニカム構造体の端面全体に粘着性フィルムを貼着した後に、目封じ部を形成したいセルに相当する部分のみをレーザにより穴を開ける方法等を好適に用いることができる。

マスクの厚さは0.03～0.5mmの範囲とすることが好ましい。マスクの厚さが厚すぎると、目封じ部と熱伝導手段（例えば、電熱プレート等）との距離が遠くなり、両者間に空隙ができる場合があるため、伝熱速度が遅くなり、ヒケ欠陥が発生しやすくなる。一方、マスクの厚さが薄すぎると、マスクの強度が低下するため、ハニカム構造体端面への貼着作業が困難となり、作業性が低下する。粘着性フィルムとしては、ポリエチレンからなるフィルムの一方の表面に粘着剤が塗布されたもの等を好適に用いることができる。この際、粘着性フィルムは市販のものの中から前記の厚さ範囲のものを適宜選択して用いればよい。市販の粘着性フィルムを複数枚積層して貼着することにより、所望の厚さとなるように制御してもよい。

次に、上記ハニカム構造体のマスクした端面を、少なくともセラミック粉末と分散媒と結合剤とを含むスラリー中に浸漬することにより残部のセルにスラリーを圧入して目封じ部を形成する。

例えば、ハニカム構造体のマスクした端面を下にした状態で、適当な圧力をかけながら、スラリーを張った圧入容器中にハニカム構造体を押し込むことによって、ハニカム構造体のマスクした端面をスラリー中に浸漬する。

スラリーは、少なくともセラミック粉末と分散媒（例えば、水等）と結合剤を混合することにより調製することができる。更に、必要により、解膠剤等の添加剤を加えてもよい。セラミック粉末の材質は特に限定されないが、例えば、コージェライト等を好適に用いることができる。結合剤としては、ポリビニルアルコール（以下、「PVA」と記す。）等の樹脂を用いることができるが、加熱によってゲル化する特性を有する熱ゲル硬化性の結合剤を用いることがより好ましい。熱ゲル硬化性の結合剤は、加熱によってゲル化（硬化）してセラミック粒子を拘束するため、スラリー中の水分のみを揮発させることができ、ヒケ欠陥の防止に有効である。熱ゲル硬化性の結合剤としては、メチルセルロースを好適に用いることができる。

この際、スラリーの粘度は50～500 dPa・sとすることが好ましく、50～200 dPa・sとすることが更に好ましい。スラリーの粘度が低すぎると、セラミック粒子が移動し易くなるため、ヒケ欠陥が発生し易くなる点において好ましくない。一方、スラリーの粘度が高すぎると、セル壁との間の流動抵抗が大きくなり、セル壁近傍とセル中央部におけるスラリーの圧入速度差が大きくなってしまう。具体的には、セル中央部に比してセル壁近傍の目封じ深さが浅くなり、ハニカム構造体と目封じ材との接触面積が低下する点において好ましくない。スラリーの粘度は、例えば、セラミック粉末と分散媒（例えば、水等）との比率、或いは解膠剤の量等によって調整することができる。

最後に、目封じ部を熱伝導手段によって乾燥することにより、残部のセルが目封じされたハニカム構造体を得る。

「熱伝導手段によって」とは、従来の熱風乾燥炉のような熱対流手段（即ち、熱風等の熱媒体の流れによって乾燥を行うもの）によって乾燥するのではなく、ヒータ等の熱伝導手段に直接目封じ部を接触させることによって乾燥することを意味するものである。熱伝導手段としては、例えば、電熱プレート等を好適に用いることができる。熱伝導手段によって乾燥することにより、乾燥速度が速くなり、目封じ部全体において即時に乾燥（目封じ部を構成するスラリー中の水分の揮発）が行われるため、目封じ部にヒケ欠陥が発生し、或いは目封じ部を貫通する穴が開いてしまう事態を有効に防止することができる。

上述のように、目封じ部を乾燥することにより、残部のセルが目封じされたハニカム構造体は、例えば、コーチェライトの場合であれば、通常、約1430℃で、5時間程度、焼成を行うことによって、最終的な製品とする。

以下、本発明を実施例によって更に具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例によって何ら制限を受けるものではない。

本実施例におけるハニカム構造体としては、コーチェライトからなる、外径160mmφ、長さ200mmの円筒状のものを使用した。セルの構造としては、セル形状が四角形で、隔壁厚さは300μm、セル密度は300個／平方インチのものであった。上記ハニカム構造体は、適当な粘度に調整した抔土を上記セル形状、隔壁厚さ、セル密度を有する口金を用いて押出成形し、乾燥し、両端面を切断して平滑面とすることにより製造した。

まず、上記ハニカム構造体の端面において一部のセルをマスクした。マスクの方法としては、ハニカム構造体の端面全体に粘着性フィルムを貼着した後に、目封じ部を形成したいセルに相当する部分のみをレーザにより穴を開ける方法により行った。粘着性フィルムとしては、市販の粘着性フィルム（ポリエチレンフィルムの一方の表面に粘着剤が塗布されたもの）を使用した。

上記ハニカム構造体のマスクした端面をスラリー中に浸漬することにより残部のセルにスラリーを圧入して目封じ部を形成した。具体的には、図1（a）に示すように、圧入容器9に50gのスラリー10を深さ5mm（この深さが目封じ深さに対応する。）となるように、かつ、液面が平滑になるように張り、その圧入容器9中に、ハニカム構造体1のマスク11をした端面を下にした状態で（液面に対して垂直にセットして）、2kg/cm²の圧力をかけながら押し込むことによって、ハニカム構造体1のマスク11をした端面をスラリー10中に浸漬した。最後に、目封じ部を乾燥することにより、ハニカム構造体を得た。以下の実施例、比較例においては、上記製造方法のうち、マスクに用いる粘着性フィルムの厚さ、スラリーの粘度、乾燥手段、乾燥方法を適宜変えることによって、これらの影響を確認した。

（比較例1）

マスクの方法としては、粘着性フィルムを用いる方法を採用した。粘着性フィ

ルムの厚さは0.05mmとした。目封じに用いるスラリーとしては、セラミック粉末としてコーチェライト粉末、結合剤として熱ゲル硬化性の結合剤であるメチルセルロース、解膠剤として特殊カルボン酸型高分子界面活性剤（商品名：ポイズ530、花王社製）を表1に記載の比率で混合し、分散媒として水を加えて30分間混合することにより調製したものを用いた。そのスラリー粘度は90dPa·sとした。乾燥手段としては熱風乾燥炉を用い、設定温度250°Cで5分間乾燥した。

(表1)

マスクに用いる 粘着性フィルムの厚さ (mm)	コージュライ (質量部)	スラリー混合比		解膠剤 (質量部)	スラリー粘度 (dPa·s)	乾燥手段	乾燥後の状態
		結合剤 (質量部)	解膠剤 (質量部)				
比較例1	0.05	100	メチルセルロース	0.3	0.4	90	熱風乾燥炉
実施例1	0.05	100	メチルセルロース	0.3	0.4	90	電熱プレート
実施例2	0.5	100	メチルセルロース	0.3	0.4	90	電熱プレート
実施例3	1	100	メチルセルロース	0.3	0.4	90	電熱プレート
実施例4	0.05	100	メチルセルロース	0.3	0.4	20	電熱プレート
実施例5	0.05	100	メチルセルロース	0.3	0.4	50	電熱プレート
実施例6	0.05	100	メチルセルロース	0.3	0.4	200	電熱プレート
実施例7	0.05	100	メチルセルロース	0.3	0.4	500	電熱プレート
実施例8	0.05	100	メチルセルロース	0.3	0.4	2000	電熱プレート
実施例9	0.05	100	PVA	0.3(固形分)	0.4	100	電熱プレート
							C-O
							C-O

(実施例 1)

マスクの方法としては、粘着性フィルムを用いる方法を採用した。粘着性フィルムの厚さ、目封じに用いるスラリーについては比較例 1 と同様とし、図 1 (b) に示すように、乾燥手段としては熱伝導手段 1 2 (電熱プレート) を用い、設定温度 250℃の熱伝導手段 1 2 (電熱プレート) 上にハニカム構造体 1 の目封じ部 2 を直接接触させることによって 5 分間乾燥した。

(実施例 2, 3)

マスクの方法としては、粘着性フィルムを用いる方法を採用した。粘着性フィルムとしては、厚さ 0.5 mm のものを使用し、その粘着性フィルムを 1 枚貼着したもの (厚さ 0.5 mm) を実施例 2 とし、2 枚積層して貼着したもの (厚さ 1 mm) を実施例 3 とした。目封じに用いるスラリー、乾燥手段、乾燥方法については実施例 1 と同様とした。

(実施例 4~8)

マスクの方法としては、粘着性フィルムを用いる方法を採用した。粘着性フィルムの厚さ、乾燥手段、乾燥方法については実施例 1 と同様とし、目封じに用いるスラリーとしては、セラミック粉末としてコーチェライト粉末、結合剤として熱ゲル硬化性の結合剤であるメチルセルロース、解膠剤として特殊カルボン酸型高分子界面活性剤 (商品名: ポイズ 530、花王社製) を表 1 に記載の比率で混合し、分散媒として水を加え、その水量により適宜粘度を調整し、30 分間混合することにより調製したものを用いた。そのスラリー粘度は 20 dPa·s (実施例 4)、50 dPa·s (実施例 5)、200 dPa·s (実施例 6)、500 dPa·s (実施例 7)、2000 dPa·s (実施例 8) とした。

(実施例 9)

マスクの方法としては、粘着性フィルムを用いる方法を採用した。粘着性フィルムの厚さ、乾燥手段、乾燥方法については実施例 1 と同様とし、目封じに用いるスラリーとしては、結合剤としてメチルセルロースの代わりに PVA を用いる以外は実施例 1 と同様に調製したものを用いた。そのスラリー粘度は 100 dPa·s とした。

(評価)

乾燥終了後、目封じ部の状態を観察することにより評価を行い、その結果を表1に示した。図4は、ハニカム構造体21の入口側端面B近傍の模式的な拡大断面図であるが、図4の(i)に示すようにヒケ欠陥が全く発生していない状態をA、図4の(ii)に示すように若干窪み28が発生しているが実用上全く問題のない状態をB、図4の(iii)に示すようにヒケ欠陥は発生していないが目封じ部22の端部が丸くなり、セル23との接触面積が少なくなった状態をC、図4の(iv)に示すようにヒケ欠陥26が発生している状態をDとして表記した。また、非常に良好な状態を◎、良好な状態を○、不良な状態を×として表記した。

(結果)

表1に示すように、実施例1～9の製造方法によれば、目封じ部にヒケ欠陥が発生したり、或いは目封じ部を貫通する穴が開いてしまう事態を有効に防止することができた。一方、比較例1の製造方法では、目封じ部にヒケ欠陥が発生し、不良な状態であった。

産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明のハニカム構造体の製造方法は、目封じ部を熱伝導手段によって乾燥することとしたので、目封じ部にヒケ欠陥が発生したり、或いは目封じ部を貫通する穴が開いてしまう事態を有効に防止することができる。

請 求 の 範 囲

1. 流体の流路となる複数のセルを有するセラミックハニカム構造体の端面において一部のセルをマスクし、前記セラミックハニカム構造体のマスクした端面を、少なくともセラミック粉末と分散媒と結合剤とを含有するスラリー中に浸漬することにより残部のセルに前記スラリーを圧入して目封じ部を形成し、前記目封じ部を乾燥することによって、前記残部のセルが目封じされたハニカム構造体を得るハニカム構造体の製造方法であって、

前記目封じ部を熱伝導手段によって乾燥することを特徴とするハニカム構造体の製造方法。

2. 前記熱伝導手段が電熱プレートである請求項1に記載のハニカム構造体の製造方法。

3. 前記マスクの厚さを0.03～0.5mmとする請求項1又は2に記載のハニカム構造体の製造方法。

4. 前記スラリーに含有される結合剤が熱ゲル硬化性の結合剤である請求項1～3のいずれか一項に記載のハニカム構造体の製造方法。

5. 前記スラリーの粘度が50～500dPa・sである請求項1～4のいずれか一項に記載のハニカム構造体の製造方法。

図 1 (b)

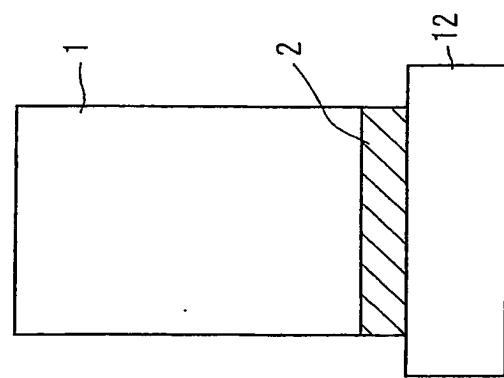
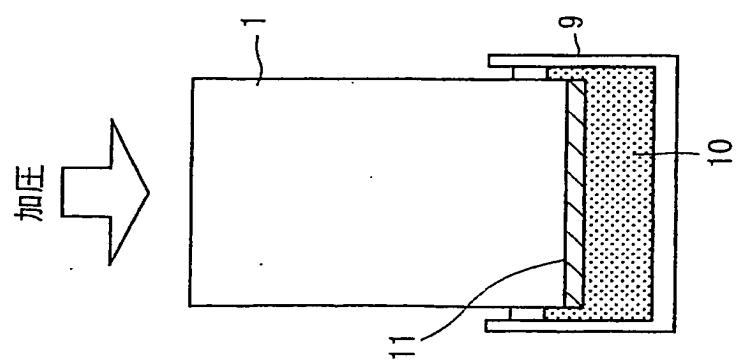


図 1 (a)



2 / 4

2

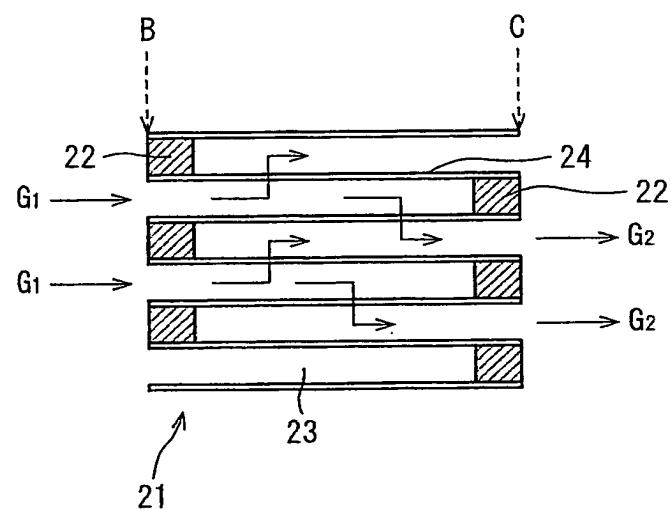
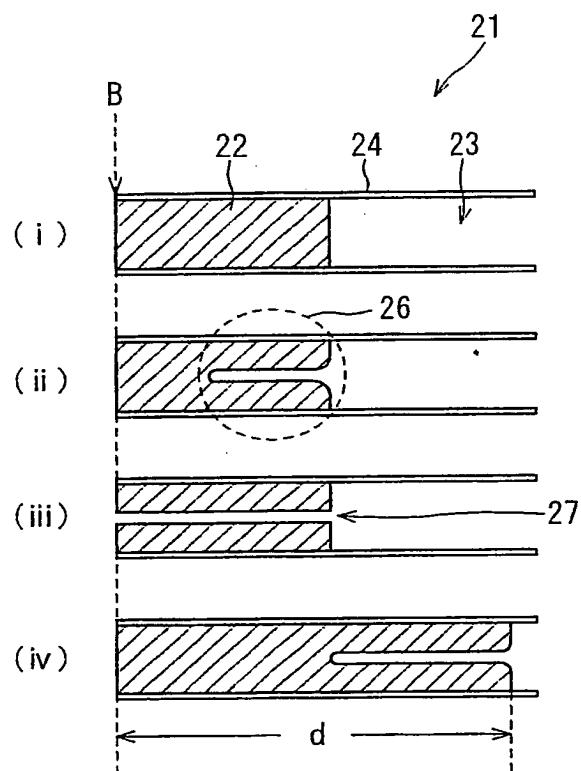
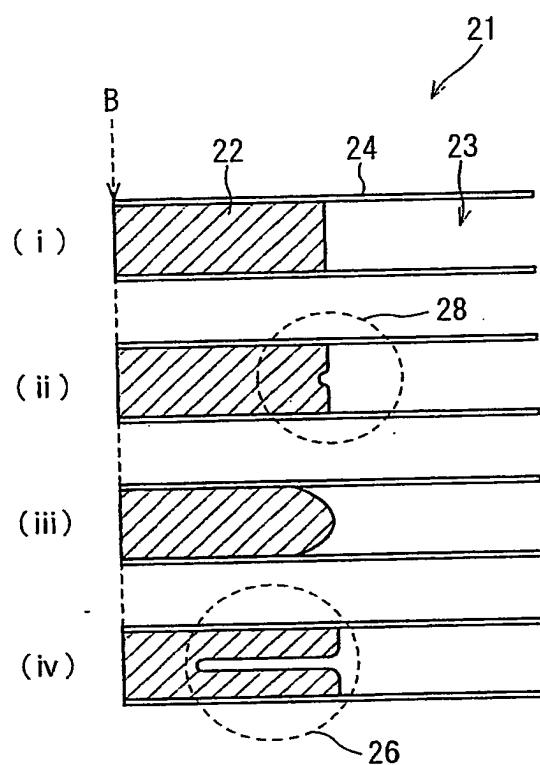


図 3



4 / 4

図 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/06201

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B28B11/02, C04B33/30, B01D39/20, F01N3/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B28B11/02, C04B33/30, B01D39/20, F01N3/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

WPI

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2002/0020944 A1 (Satoru YAMAGUCHI), 21 February, 2002 (21.02.02), Claims; Par. Nos. [0114], [0139] & JP 2002-028915 A Claims; Par. Nos. [0044], [0058] & JP 2002-037672 A & DE 10122939 A1	1-5
Y	JP 2000-280222 A (Ibiden Co., Ltd.), 10 October, 2000 (10.10.00), Claims; Par. Nos. [0019], [0021], [0030] (Family: none)	1-5
Y	JP 2001-130970 A (Ibiden Co., Ltd.), 15 May, 2001 (15.05.01), Claims; Par. Nos. [0004], [0006] & JP 2001-130973 A	1-5

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
18 August, 2003 (18.08.03)

Date of mailing of the international search report
02 September, 2003 (02.09.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 B28B11/02, C04B33/30, B01D39/20, F01N3/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. 7 B28B11/02, C04B33/30, B01D39/20, F01N3/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

WP I

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリ*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	US 2002/0020944 A1 (Satoru YAMAGUCHI) 2002.02.21 CLAIMS, [0114], [0139] & JP 2002-028915 A 特許請求の範囲, 【0044】 , 【0058】 & JP 2002-037672 A & DE 10122939 A1	1-5
Y	JP 2000-280222 A (イビデン株式会社) 2000.10.10 特許請求の範囲, 【0019】 , 【0021】 , 【0030】 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 2001-130970 A (イビデン株式会社) 2001.05.15 特許請求の範囲, 【0004】 , 【0006】 & JP 2001-130973 A	1-5

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリ

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であつて出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であつて、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であつて、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 18.08.03	国際調査報告の発送日 02.09.03		
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 塩見 篤史 	4 T	9629

電話番号 03-3581-1101 内線 3465